

أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية

مشروع تخرج

إعداد

رياض محمد إبراهيم العقيلي

إشراف

1447هـ/2026م

التكليف الثالث - الأسبوع الحادي عشر

فصل الإطار النظري / الدراسات السابقة

عنوان البحث:

أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية

تمهيد

يتناول هذا الفصل الإطار النظري والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع الدراسة، وذلك من خلال عرض المفاهيم الأساسية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في إدارة المشاريع الإنشائية، ثم توضيح مفهوم إدارة المشاريع وأبعادها، وبيان طبيعة العلاقة بين تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحسين أداء المشاريع من حيث الكفاءة والفعالية. كما يتضمن الفصل عرضاً للدراسات السابقة العربية والأجنبية التي تناولت أثر الذكاء الاصطناعي في الأداء المؤسسي، وإدارة المشاريع، والكفاءة التشغيلية، واتخاذ القرار، وإدارة المخاطر.

وتتبع أهمية هذا الفصل من كونه يضع الأساس العلمي الذي تستند إليه الدراسة الحالية، إذ يساعد في توضيح المفاهيم النظرية، وتحديد أبعاد المتغيرات، وتفسير العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية. كما يساهم في تحديد الفجوة البحثية التي تسعى الدراسة إلى معالجتها.

أولاً: الإطار النظري

1. مفهوم الذكاء الاصطناعي

يعد الذكاء الاصطناعي من أبرز التطورات التكنولوجية المعاصرة التي أثرت في مختلف القطاعات، حيث أصبح يستخدم في الصناعة، والخدمات، والقطاع المالي، والصحي، والهندسي، وإدارة المشاريع. ويقصد بالذكاء الاصطناعي قدرة الأنظمة الحاسوبية والبرمجيات على محاكاة بعض القدرات الذهنية البشرية، مثل التعلم، والتحليل، والاستنتاج، وحل المشكلات، واتخاذ القرارات.

وقد عرف (Russell and Norvig 2016) الذكاء الاصطناعي بأنه أحد فروع علوم الحاسوب الذي يهتم بتطوير أنظمة قادرة على أداء مهام تتطلب عادة قدرات ذكية، مثل التفكير والتعلم واتخاذ القرار. ويعني ذلك أن الذكاء الاصطناعي لا يقتصر على تنفيذ الأوامر المبرمجة مسبقاً، بل يمتد إلى تحليل البيانات، واكتشاف الأنماط، والتنبؤ بالنتائج، وتقديم حلول بديلة للمشكلات المعقدة.

وفي مجال إدارة المشاريع الإنشائية، يمثل الذكاء الاصطناعي أداة مهمة لتحسين الأداء؛ لأنه يساعد في معالجة البيانات الكبيرة الناتجة عن مواقع العمل، والجداول الزمنية، والتكاليف، والمخاطر، وتقارير الجودة. ومن خلال هذه القدرة التحليلية، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يدعم مديري المشاريع في اتخاذ قرارات أكثر دقة وسرعة، خاصة في المشاريع الكبيرة التي تتسم بتعدد الأطراف وتعقيد العمليات.

2. أهمية الذكاء الاصطناعي في العصر الحديث

ازدادت أهمية الذكاء الاصطناعي في العصر الحديث نتيجة التحول الرقمي المتسارع، واحتياج المؤسسات إلى أدوات أكثر قدرة على تحليل البيانات والتنبؤ بالمستقبل. فقد أصبحت المؤسسات تواجه بيئات عمل تتسم بالتغير المستمر، والمنافسة، وارتفاع التكاليف، وتعقد العمليات، مما يجعل الاعتماد على الأساليب التقليدية وحدها غير كافٍ لتحقيق الأداء المطلوب.

ويشير رواد الأعمال (2024) إلى أن الذكاء الاصطناعي أصبح شريكاً استراتيجياً في إدارة المشاريع، وليس مجرد أداة مساعدة؛ لأنه يساهم في أتمتة المهام الروتينية، وتحليل البيانات الضخمة، واكتشاف المخاطر مبكراً، وتقديم رؤى تساعد على اتخاذ قرارات استباقية. وهذا يؤكد أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يرفع كفاءة إدارة المشاريع، بشرط أن يتوافر التدريب المناسب للموظفين، وجودة البيانات، والدعم الإداري.

وفي سياق المشاريع الإنشائية، تبرز أهمية الذكاء الاصطناعي في قدرته على تحسين التخطيط، وتقليل الأخطاء التنفيذية، ومتابعة تقدم المشروع، وتحليل الانحرافات الزمنية والمالية. كما يمكن استخدامه في مراقبة السلامة داخل مواقع البناء، وتحليل صور الموقع، والتنبؤ بالمخاطر قبل وقوعها، مما يساهم في تحسين جودة القرارات وتقليل الخسائر المحتملة.

3. الذكاء الاصطناعي في قطاع المشاريع الإنشائية

يعد قطاع المشاريع الإنشائية من أكثر القطاعات احتياجًا إلى حلول ذكية؛ نظرًا لما يواجهه من تحديات متكررة مثل التأخير في التنفيذ، وتجاوز الميزانية، وضعف التنسيق بين الأطراف، وتغير أسعار المواد، ومخاطر السلامة، وصعوبة مراقبة الجودة. وفي المملكة العربية السعودية، تزداد أهمية هذا الموضوع بسبب التوسع الكبير في مشاريع البنية التحتية، والمشاريع العمرانية، ومشاريع التنمية المرتبطة برؤية المملكة 2030.

وقد أشار الحسن والعوضي (2024) إلى أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تساعد في تحسين دقة التخطيط، وتقليل المخاطر المتوقعة، وتعزيز قدرة إدارة المشاريع على اتخاذ قرارات قائمة على البيانات. كما أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يساهم في تحسين الجداول الزمنية للمشاريع، والتنبؤ بالتأخير، وتحديد العوامل التي قد تؤثر في تسليم المشروع في الوقت المحدد.

ويمكن تطبيق الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية في عدة مجالات، من أهمها:

1. تحليل بيانات المشروع والتنبؤ بمستوى التقدم.
2. تقدير التكلفة المتوقعة بناءً على بيانات المشاريع السابقة.
3. التنبؤ بالمخاطر الفنية والمالية والزمنية.
4. مراقبة جودة التنفيذ في الموقع.
5. تحسين توزيع الموارد البشرية والمادية.
6. دعم اتخاذ القرار في مراحل التخطيط والتنفيذ والرقابة.
7. تحسين السلامة المهنية من خلال اكتشاف المخاطر المحتملة.

وبذلك، فإن تطبيق الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية يمكن أن يمثل عاملاً مهماً في تحسين الأداء العام للمشروع، لا سيما في بيئات العمل التي تتطلب سرعة ودقة في اتخاذ القرار.

4. أبعاد الذكاء الاصطناعي في الدراسة الحالية

تعتمد الدراسة الحالية على ثلاثة أبعاد رئيسية للذكاء الاصطناعي، وهي: النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال. وتم اختيار هذه الأبعاد لأنها ترتبط مباشرة بقدرة الأنظمة الذكية على دعم إدارة المشاريع وتحسين كفاءتها وفعاليتها.

4.1 النظم الخبيرة

النظم الخبيرة هي أنظمة حاسوبية تعتمد على قواعد معرفة وخبرات متراكمة، وتستخدم هذه المعرفة في تحليل المشكلات وتقديم حلول مقترحة. وتعمل هذه النظم بطريقة تحاكي تفكير الخبراء البشريين في مجال معين، حيث تستند إلى قاعدة بيانات وقواعد استدلال تساعد على الوصول إلى القرار المناسب.

وفي المشاريع الإنشائية، يمكن استخدام النظم الخبيرة في تشخيص المشكلات الفنية، وتحليل أسباب التأخير، وتقييم المخاطر، وتحديد الحلول المناسبة للمشكلات التنفيذية. كما يمكن أن تساعد مديري المشاريع في اتخاذ قرارات أكثر دقة، خاصة عند التعامل مع مواقف معقدة تحتاج إلى خبرة فنية وإدارية.

وتؤكد دراسة العرسان والحياري (2021) أن تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في المشاريع الهندسية يسهم في تحسين التخطيط والتنفيذ والمراقبة، كما يساعد في تقليل التكاليف وزيادة الكفاءة. وهذا يدل على أن النظم الخبيرة يمكن أن تكون أداة فعالة في دعم قرارات إدارة المشاريع، خصوصاً عندما تكون المشكلات متكررة أو قابلة للتحليل وفق قواعد محددة.

4.2 التعلم الآلي التلقائي

يشير التعلم الآلي التلقائي إلى قدرة النظام على التعلم من البيانات السابقة، واكتشاف الأنماط، وبناء توقعات مستقبلية دون الحاجة إلى برمجة تفصيلية لكل حالة. ويعد التعلم الآلي من أهم تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ لأنه يسمح للنظام بتحسين أدائه بمرور الوقت كلما زادت كمية البيانات المتاحة.

وفي مجال المشاريع الإنشائية، يمكن استخدام التعلم الآلي في التنبؤ بتكلفة المشروع، والتعرف على احتمالات التأخير، وتحليل أداء فرق العمل، وتحديد العوامل الأكثر تأثيراً في نجاح أو فشل المشروع. كما يمكن توظيفه في تحليل البيانات التاريخية للمشاريع السابقة من أجل تحسين التخطيط للمشاريع المستقبلية.

وقد أوضحت دراسة (Al-Naimat and Al-Tarawneh (2022 أن تطبيق الذكاء الاصطناعي يمكن أن يسهم في تقليل الوقت والتكلفة في المشاريع الإنشائية، وهو ما يرتبط بصورة مباشرة بقدرة التعلم الآلي على التنبؤ بالانحرافات وتحسين استخدام الموارد. كما بينت دراسة Al-Kasbi, Abu Al-Filat, and Hayasat (2017) أهمية استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في التنبؤ بتغيرات التكلفة وتقييم المخاطر في المشاريع الإنشائية العامة.

4.3 سهولة الاستعمال

تمثل سهولة الاستعمال بعداً مهماً في نجاح تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، لأن فاعلية التقنية لا تعتمد فقط على قوتها الفنية، بل تعتمد أيضاً على مدى قدرة المستخدمين على التعامل معها بسهولة. فإذا كانت الأنظمة معقدة أو غير واضحة، فقد يرفض العاملون استخدامها أو يستخدمونها بشكل غير صحيح، مما يقلل من فائدتها.

وتشير سهولة الاستعمال إلى وضوح واجهة النظام، وسهولة إدخال البيانات، وسرعة الوصول إلى التقارير، وإمكانية فهم النتائج التي يقدمها النظام. وفي المشاريع الإنشائية، يحتاج المديرون والمشرفون والمهندسون إلى أنظمة عملية وسهلة حتى يتمكنوا من استخدامها في بيئة عمل سريعة ومتغيرة.

وتؤكد دراسة الدرادكة والزعبي (2024) أن نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي لا يعتمد على التقنية وحدها، بل يرتبط أيضاً بجدارات الموارد البشرية وقدرتها على التعامل مع هذه التقنية. كما تشير دراسة المصاروة والسرطان (2021) إلى أن أثر الذكاء الاصطناعي في الأداء المؤسسي يكون أقوى عندما يتوافر رأس مال فكري قادر على استيعاب التقنية وتوظيفها بكفاءة.

5. مفهوم إدارة المشاريع

إدارة المشاريع هي عملية تخطيط وتنظيم وتوجيه ورقابة الموارد والأنشطة من أجل تحقيق أهداف محددة خلال فترة زمنية معينة وضمن تكلفة وجودة محددة. وهي لا تقتصر على تنفيذ الأعمال فقط، بل تشمل تحديد نطاق المشروع، وجدولة الأنشطة، وإدارة التكلفة، وضبط الجودة، وإدارة المخاطر، والتواصل مع أصحاب المصلحة.

وتكتسب إدارة المشاريع الإنشائية أهمية خاصة بسبب طبيعة هذه المشاريع التي تتسم بتعدد مراحلها وأطرافها. فالمشروع الإنشائي يمر عادة بمراحل متعددة، تبدأ بالتخطيط والتصميم، ثم التعاقد، ثم التنفيذ، ثم المتابعة والتسليم. وخلال هذه المراحل تظهر تحديات متعددة تتعلق بالوقت، والتكلفة، والجودة، والسلامة، والتنسيق بين الفرق.

وقد أوضحت دراسة (Nasrallah and Atiyat 2021) أن تحسين إدارة أداء المشاريع يتطلب تطبيق أساليب حديثة، وتوفير التدريب اللازم للمديرين، وتطوير استراتيجيات فعالة لرصد الأداء. وهذا يتفق مع

طبيعة الدراسة الحالية التي تبحث في أثر الذكاء الاصطناعي بوصفه أداة حديثة يمكن أن تساعد على تحسين إدارة المشاريع الإنشائية.

6. أهمية إدارة المشاريع في تحقيق الأهداف المؤسسية

تسهم إدارة المشاريع في تحقيق الأهداف المؤسسية من خلال تحويل الخطط والاستراتيجيات إلى نتائج عملية قابلة للقياس. فالمؤسسة قد تضع أهدافاً عامة مثل التوسع، أو تحسين الجودة، أو تقليل التكلفة، لكن هذه الأهداف لا تتحقق إلا من خلال مشاريع يتم تخطيطها وتنفيذها ومراقبتها بصورة فعالة.

وفي قطاع الإنشاءات، ترتبط جودة إدارة المشروع بقدرة المؤسسة على تحقيق رضا العملاء، والالتزام بالمواعيد، وتقليل الهدر، وتحقيق العائد المتوقع. ولذلك فإن ضعف إدارة المشروع قد يؤدي إلى تأخير التسليم، وزيادة التكلفة، وتراجع جودة المخرجات، وفقدان الثقة بين الأطراف.

وتشير دراسة عبدالفتاح وأبو قله (2024) إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع يسهم في تحسين اتخاذ القرار وتخطيط الموارد، مما يؤدي إلى زيادة فعالية المشاريع وتقليل الفاقد. وهذا يؤكد أن تطوير إدارة المشاريع من خلال التقنيات الحديثة أصبح ضرورة وليس اختياراً.

8. أبعاد إدارة المشاريع في الدراسة الحالية

تعتمد الدراسة الحالية على بعدين رئيسيين لإدارة المشاريع، وهما: الكفاءة والفعالية. ويعد هذان البعدان من أهم مؤشرات نجاح المشروع، لأنهما يقيسان قدرة المشروع على استخدام موارده بصورة جيدة، وتحقيق أهدافه المخططة.

7.1 الكفاءة

تعني الكفاءة قدرة المشروع على تحقيق المخرجات المطلوبة بأقل قدر ممكن من الموارد، سواء كانت موارد مالية، أو بشرية، أو مادية، أو زمنية. فالمشروع الكفء هو الذي يقلل الهدر، ويحسن استخدام الموارد، وينجز الأعمال بطريقة منظمة.

وفي المشاريع الإنشائية، تظهر الكفاءة من خلال الالتزام بالميزانية، وتقليل وقت التنفيذ، وخفض الأخطاء، وتحسين توزيع العمالة والمعدات. ويمكن للذكاء الاصطناعي أن يعزز الكفاءة من خلال تحليل البيانات، واكتشاف الأنشطة المتأخرة، واقتراح إعادة توزيع الموارد، والتنبؤ بالمشكلات قبل حدوثها.

وقد أظهرت دراسة (Al-Naimat and Al-Tarawneh (2022 أن تطبيق الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية يساعد على تقليل التكلفة والوقت، وهو ما يعكس أثرًا مباشرًا في تحسين الكفاءة. كما أكدت دراسة العرسان والحياري (2021) أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تسهم في تقليل التكاليف وزيادة كفاءة إدارة المشاريع الهندسية.

7.2.2 الفعالية

تشير الفعالية إلى قدرة المشروع على تحقيق أهدافه المخططة، مثل إنجاز المشروع وفق المواصفات، وتحقيق رضا العميل، والالتزام بالوقت المحدد، وتحقيق الجودة المطلوبة. وقد يكون المشروع كفئًا في استخدام الموارد، لكنه غير فعال إذا لم يحقق أهدافه الأساسية.

وفي المشاريع الإنشائية، ترتبط الفعالية بجودة التنفيذ، وتحقيق المتطلبات التعاقدية، وسلامة الموقع، ورضا أصحاب المصلحة. ويمكن للذكاء الاصطناعي أن يعزز الفعالية من خلال توفير معلومات دقيقة للإدارة، وتحسين مراقبة الجودة، وتحديد المخاطر، ودعم اتخاذ القرار.

وتشير دراسة الساكت والحياصات (2024) إلى أن الذكاء الاصطناعي ساهم في تحسين جودة الخدمات وتقليل الشكاوى في مشروع مياها بمدينة السلط. ورغم أن هذه الدراسة لا تتناول قطاع الإنشاءات بصورة مباشرة، إلا أنها تدعم فكرة أن الذكاء الاصطناعي يساعد في تحسين جودة المخرجات ورفع مستوى رضا المستفيدين.

9. العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع الإنشائية

تقوم العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع الإنشائية على أن الذكاء الاصطناعي يوفر أدوات تحليلية وتنبؤية تساعد على تحسين التخطيط والتنفيذ والمراقبة. فإدارة المشروع تعتمد على البيانات المتعلقة بالتكلفة، والوقت، والموارد، والمخاطر، والجودة. وكلما كانت هذه البيانات دقيقة وتم تحليلها بصورة فعالة، زادت قدرة الإدارة على اتخاذ قرارات صحيحة.

ويمكن تفسير هذه العلاقة من خلال عدة مسارات:

8.1 دعم التخطيط

يساعد الذكاء الاصطناعي في إعداد خطط أكثر دقة من خلال تحليل بيانات المشاريع السابقة، والتنبؤ بالموارد المطلوبة، وتحديد الأنشطة التي قد تسبب تأخيرًا. ويؤكد الحسن والعوضي (2024) أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي يسهم في تحسين دقة التخطيط وتقليل المخاطر المتوقعة.

8.2 تحسين إدارة الوقت

يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل تقدم الأعمال ومقارنة الإنجاز الفعلي بالجدول الزمني المخطط، ثم تقديم تنبيهات مبكرة عند وجود انحرافات. وهذا يساعد إدارة المشروع على التدخل السريع قبل تفاقم التأخير.

8.3 ضبط التكلفة

تساعد تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالتكاليف ومراقبة الإنفاق واكتشاف تجاوزات الميزانية. وقد أكدت دراسة (2017) Al-Kasbi, Abu Al-Filat, and Hayasat أن استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية يساعد في التنبؤ بتغيرات التكلفة في المشاريع الإنشائية.

8.4 إدارة المخاطر

يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل عوامل المخاطر الفنية والمالية والزمنية، وتحديد احتمالية حدوثها وتأثيرها المتوقع. كما أوضحت دراسة (2020) Omer and Hussein أن استخدام منطق الضبابية في تقييم مخاطر المشاريع الإنشائية يوفر طريقة فعالة للتعامل مع عدم اليقين والتعقيد.

8.5 تحسين جودة القرار

يساعد الذكاء الاصطناعي في توفير معلومات دقيقة وسريعة، مما يعزز جودة القرار الإداري. وقد أظهرت دراسة العريمي والحلامه (2024) أن الذكاء الاصطناعي يحسن جودة اتخاذ القرار من حيث السرعة والدقة، خاصة عندما يتوافر التمكين الإداري.

8.6 تحسين التنسيق بين فرق العمل

تساعد الأنظمة الذكية في تسهيل تبادل المعلومات بين فرق المشروع، وربط التقارير، وتحديث البيانات بصورة مستمرة. وهذا يقلل من سوء التواصل، ويزيد من وضوح المسؤوليات، ويحسن التنسيق بين المقاولين والموردين والإدارة.

وبناءً على ذلك، يمكن القول إن الذكاء الاصطناعي يسهم في تحسين إدارة المشاريع الإنشائية من خلال رفع الكفاءة، وزيادة الفعالية، وتحسين القدرة على التنبؤ، وتقليل الأخطاء، ودعم القرارات المبنية على البيانات.

10. تحديات تطبيق الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية

رغم الفوائد المتوقعة من تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الإنشائية، إلا أن هناك عدة تحديات قد تعيق استخدامه بفعالية. ومن أبرز هذه التحديات:

9.1 ضعف جودة البيانات

يعتمد الذكاء الاصطناعي على البيانات، فإذا كانت البيانات ناقصة أو غير دقيقة، فإن النتائج التي يقدمها النظام قد تكون مضللة. ولذلك فإن نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي يتطلب وجود قواعد بيانات محدثة ومنظمة.

9.2 نقص الكفاءات البشرية

قد لا يمتلك جميع العاملين في المشاريع الإنشائية المهارات اللازمة لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي. وقد أكدت دراسة الدراكية والزعبي (2024) أهمية تطوير مهارات الموارد البشرية لضمان الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

9.3 مقاومة التغيير

قد يرفض بعض العاملين استخدام الأنظمة الذكية بسبب الخوف من التقنية أو ضعف الثقة في نتائجها. لذلك فإن تطبيق الذكاء الاصطناعي يحتاج إلى إدارة تغيير فعالة، وتدريب، وتوعية بأهمية التقنية.

9.4 التكلفة الأولية للتطبيق

تحتاج أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى استثمارات في البرمجيات، والبنية التحتية، والتدريب، وأمن المعلومات. وقد تمثل هذه التكلفة عائقًا أمام بعض المؤسسات، خصوصًا في المراحل الأولى من التطبيق.

9.5 الخصوصية وأمن البيانات

تعتمد أنظمة الذكاء الاصطناعي على جمع وتحليل بيانات كثيرة، مما يثير تحديات تتعلق بحماية البيانات، وسرية المعلومات، وضمان عدم استخدامها بطرق غير مناسبة.

وعليه، فإن نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية لا يتحقق بمجرد شراء الأنظمة، بل يحتاج إلى استراتيجية واضحة تشمل البيانات، والتدريب، والبنية التقنية، والدعم الإداري، والمتابعة المستمرة.

ثانيًا: الدراسات السابقة

1. دراسة الجابر والجعارات (2020)

هدفت دراسة الجابر والجعارات (2020) إلى التعرف على أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة الأنظمة التنفيذية في البنوك الأردنية. واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي من خلال توزيع استبانات على موظفي الدوائر المالية في عدد من البنوك. وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة إيجابية بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة الأنظمة التنفيذية.

ونفيد هذه الدراسة البحث الحالي في تأكيد دور الذكاء الاصطناعي في تحسين الكفاءة، إلا أن الدراسة الحالية تختلف عنها في مجال التطبيق، حيث تركز على المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية بدلاً من القطاع المصرفي الأردني.

2. دراسة القضاة والقرشي (2021)

تناولت دراسة القضاة والقرشي (2021) أثر الذكاء الاصطناعي على الابتكار في شركات الاتصالات الأردنية. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن الشركات التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي تحقق مستوى أعلى من الابتكار، وتحسن قدرتها على تطوير الخدمات والعمليات.

وتتفق هذه الدراسة مع البحث الحالي في أن الذكاء الاصطناعي يمثل أداة لتحسين الأداء، لكنها تختلف عنه من حيث المتغير التابع؛ إذ ركزت على الابتكار، بينما يركز البحث الحالي على إدارة المشاريع من حيث الكفاءة والفعالية.

3. دراسة الدراذكة والزعبي(2024)

هدفت دراسة الدراذكة والزعبي (2024) إلى تحليل أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين الكفاءة اللوجستية، مع دراسة الدور الوسيط لجدارات الموارد البشرية في مجمع الملك الحسين للأعمال. وتوصلت الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي يسهم في تحسين الأداء اللوجستي، لكن نجاحه يعتمد بدرجة كبيرة على تأهيل وتدريب الموظفين.

وتقيد هذه الدراسة البحث الحالي في تأكيد أن تطبيق الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية لا يمكن أن ينجح دون وجود موارد بشرية قادرة على استخدام التقنية واستثمار نتائجها.

4. دراسة العريمي والحلامه(2024)

بحثت دراسة العريمي والحلامه (2024) أثر الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرار، مع التركيز على الدور الوسيط للتمكين الإداري. وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي يعزز دقة وسرعة اتخاذ القرار، وأن التمكين الإداري يزيد من قوة هذا الأثر.

وترتبط هذه الدراسة بموضوع البحث الحالي؛ لأن إدارة المشاريع الإنشائية تعتمد بدرجة كبيرة على جودة القرار، خاصة في المواقف المرتبطة بالمخاطر، والتكلفة، والوقت، وتوزيع الموارد.

5. دراسة الساكت والحياصات(2024)

تناولت دراسة الساكت والحياصات (2024) دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات في مشروع مياها بمدينة السلط. وأظهرت النتائج أن إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي ساعد على تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل الشكاوى وزيادة رضا المواطنين.

وتقيد هذه الدراسة البحث الحالي في توضيح أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة المخرجات ورفع رضا أصحاب المصلحة، وهي عناصر مهمة في تقييم فعالية المشاريع الإنشائية.

6. دراسة العنزي والسعود (2020)

هدفت دراسة العنزي والسعود (2020) إلى تحليل أثر الذكاء الاصطناعي على أداء المنظمات، بالتطبيق على مؤسسة الرعاية الصحية الأولية في قطر. وتوصلت الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي يسهم في تحسين الأداء العام من خلال رفع الكفاءة والفعالية وجودة الخدمات.

وتتفق هذه الدراسة مع البحث الحالي في تناول أثر الذكاء الاصطناعي على الأداء، إلا أن البحث الحالي يطبق ذلك على قطاع المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية.

7. دراسة عضيبات والشورة (2023)

تناولت دراسة عضيبات والشورة (2023) أثر الذكاء الاصطناعي في الميزة التنافسية في قطاع الاتصالات الأردني، مع دراسة الدور المعدل للمناعة التنظيمية. وأظهرت النتائج أن الذكاء الاصطناعي يعزز الميزة التنافسية، خاصة عندما تمتلك المؤسسة قدرة تنظيمية على التكيف مع التغيرات.

وتفيد هذه الدراسة البحث الحالي في أن الذكاء الاصطناعي لا يرفع الأداء فقط، بل يمكن أن يكون مصدرًا لتعزيز القدرة التنافسية في القطاعات التي تواجه تحديات كبيرة، مثل قطاع الإنشاءات.

8. دراسة القسايمة وأبو سليم (2021)

هدفت دراسة القسايمة وأبو سليم (2021) إلى التعرف على أثر الذكاء الاصطناعي في خصائص المعلومات التنفيذية في البنوك التجارية الأردنية، مع دراسة الدور المعدل لكفاءة الأنظمة التنفيذية. وتوصلت إلى أن الذكاء الاصطناعي يحسن دقة وسرعة المعلومات التنفيذية.

وتتفق هذه الدراسة مع البحث الحالي في أن المعلومات الدقيقة والسريعة تعد عنصرًا أساسيًا لتحسين الإدارة، سواء في البنوك أو في المشاريع الإنشائية.

9. دراسة المصاروة والسرحان (2021)

بحثت دراسة المصاروة والسرطان (2021) أثر الذكاء الاصطناعي في الأداء المؤسسي، مع دراسة رأس المال الفكري كمتغير وسيط في البنوك التجارية الأردنية. وتوصلت الدراسة إلى أن أثر الذكاء الاصطناعي في الأداء يزداد عندما يتوافر رأس مال فكري مؤهل.

وتفيد هذه الدراسة البحث الحالي في أن نجاح الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية يحتاج إلى خبرات بشرية قادرة على تفسير البيانات وتوظيف نتائج الأنظمة الذكية في القرارات العملية.

10. دراسة العرسان والحياري (2021)

ركزت دراسة العرسان والحياري (2021) على أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية في الأردن. وتوصلت إلى أن الذكاء الاصطناعي ساهم في تحسين التخطيط والتنفيذ والمراقبة، وتقليل التكاليف، وزيادة الكفاءة.

وتعد هذه الدراسة من أقرب الدراسات لموضوع البحث الحالي؛ لأنها تناولت إدارة المشاريع الهندسية، بينما تركز الدراسة الحالية على المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية.

11. دراسة عبدالفتاح وأبو قله (2024)

تناولت دراسة عبدالفتاح وأبو قله (2024) أثر استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع، بالتطبيق على شركة المناصير للزيوت والمحروقات في الأردن. وأظهرت الدراسة أن الذكاء الاصطناعي ساعد في تحسين اتخاذ القرار وتخطيط الموارد، مما أدى إلى زيادة فعالية المشاريع وتقليل الفاقد.

وتدعم هذه الدراسة فرضية البحث الحالي التي تفترض وجود أثر للذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع من حيث الكفاءة والفعالية.

12. دراسة (2017) Al-Kasbi, Abu Al-Filat, and Hayasat

هدفت دراسة (2017) Al-Kasbi, Abu Al-Filat, and Hayasat إلى تقييم المخاطر وتوزيعها في المشاريع الإنشائية العامة في الأردن، والتنبؤ بتغيرات التكلفة باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية. وأظهرت النتائج أهمية استخدام النماذج الذكية في تحسين إدارة المخاطر وتقليل التكاليف.

وتفيد هذه الدراسة البحث الحالي في تأكيد أهمية الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر والتكلفة داخل المشاريع الإنشائية.

13. دراسة (Nasrallah and Atiyat (2021)

تناولت دراسة (Nasrallah and Atiyat (2021 تحسين إدارة أداء المشاريع في الأردن. وأكدت الدراسة الحاجة إلى تطبيق أساليب حديثة وتوفير التدريب اللازم لمديري المشاريع من أجل تحسين الأداء.

وتتفق هذه الدراسة مع البحث الحالي في أهمية تحديث أساليب إدارة المشاريع، كما تدعم فكرة أن استخدام تقنيات حديثة مثل الذكاء الاصطناعي يمكن أن يسهم في رفع جودة الأداء.

14. دراسة (Al-Naimat and Al-Tarawneh (2022)

بحثت دراسة (Al-Naimat and Al-Tarawneh (2022 تطبيق الذكاء الاصطناعي لتقليل التكلفة والوقت في المشاريع الإنشائية. وتوصلت إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي يسهم في تحسين الكفاءة وتقليل الوقت والتكاليف.

وتعد هذه الدراسة من أكثر الدراسات ارتباطاً بموضوع البحث الحالي، لأنها تتناول الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية بصورة مباشرة.

15. دراسة (Omer and Hussein (2020)

تناولت دراسة (Omer and Hussein (2020 تقييم مخاطر المشاريع الإنشائية باستخدام منطق الضبابية. وأظهرت النتائج أن الأساليب الذكية توفر طريقة فعالة لتقييم المخاطر في ظل عدم اليقين والتعقيد.

وتدعم هذه الدراسة البحث الحالي من خلال تأكيد أهمية التقنيات الذكية في تحسين إدارة المخاطر، وهي من أهم جوانب إدارة المشاريع الإنشائية.

ثالثاً: التعقيب على الدراسات السابقة

يتضح من الدراسات السابقة أن أغلبها اتفق على وجود أثر إيجابي للذكاء الاصطناعي في تحسين الأداء، سواء من خلال رفع الكفاءة، أو تحسين جودة القرار، أو دعم الابتكار، أو تعزيز القدرة التنافسية، أو تحسين إدارة المخاطر. كما أكدت عدة دراسات أن أثر الذكاء الاصطناعي لا يظهر بصورة فعالة إلا عند توافر عوامل مساندة مثل تدريب العاملين، وجودة البيانات، ودعم الإدارة، وتوافر رأس المال الفكري.

وتتشابه الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في تناول الذكاء الاصطناعي كمتغير مستقل، وفي الاهتمام بالأداء والكفاءة والفعالية. كما تتفق معها في الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي والاستبانة كأداة لجمع البيانات.

أما الاختلاف الرئيس، فيتمثل في أن الدراسة الحالية تركز على المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية، وهي بيئة تطبيقية لها خصوصيتها بسبب حجم المشاريع، وتعدد أصحاب المصلحة، وارتباط قطاع الإنشاءات بالتحول الرقمي ورؤية المملكة 2030. كما أن الدراسة الحالية تركز على ثلاثة أبعاد محددة للذكاء الاصطناعي، هي: النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال، وتقيس أثرها على إدارة المشاريع من خلال الكفاءة والفعالية.

رابعاً: الفجوة البحثية

على الرغم من وجود دراسات عديدة تناولت الذكاء الاصطناعي في البنوك، والاتصالات، والصحة، والخدمات، واللوجستيات، إلا أن الدراسات التي تناولت أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية ما زالت محدودة.

وتظهر الفجوة البحثية في الحاجة إلى دراسة ميدانية تربط بين تقنيات الذكاء الاصطناعي بأبعادها المحددة، وهي النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال، وبين إدارة المشاريع الإنشائية من حيث الكفاءة والفعالية. ومن هنا تأتي أهمية الدراسة الحالية في سد هذه الفجوة، وتقديم نتائج تطبيقية يمكن أن تساعد إدارات المشاريع الإنشائية في المملكة على تحسين أدائها باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

خامساً: خلاصة الفصل

تناول هذا الفصل الإطار النظري والدراسات السابقة الخاصة بموضوع أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية. وقد تبين أن الذكاء الاصطناعي يمثل أداة مهمة

لتحسين إدارة المشاريع، من خلال دعم التخطيط، وتحسين إدارة الوقت والتكلفة، وتحليل المخاطر، وتحسين جودة القرار، ورفع مستوى التنسيق بين فرق العمل.

كما أوضحت الدراسات السابقة أن تطبيق الذكاء الاصطناعي يسهم في رفع الكفاءة والفعالية وتحسين الأداء المؤسسي، إلا أن نجاحه يتطلب توافر بيانات دقيقة، وموارد بشرية مؤهلة، ودعم إداري، وبنية تقنية مناسبة. وبناءً على ذلك، فإن الدراسة الحالية تسعى إلى قياس أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي على أداء المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية، بما يسهم في تقديم توصيات عملية قابلة للتطبيق.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

الجابر، غدير محمد عودة، والجعارات، خالد جمال. (2020). أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة الأنظمة التنفيذية في البنوك الأردنية.

القضاة، مشعل محمد، والقرشي، ظاهر رداد. (2021). أثر الذكاء الاصطناعي على الابتكار لدى شركات الاتصالات الأردنية.

الدرادكة، هبة يعقوب عبدالله، والزعبي، خالد يوسف محمد. (2024). أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين الكفاءة اللوجستية: الدور الوسيط لجدارات الموارد البشرية في مجمع الملك الحسين للأعمال.

العريمي، بندر عوض بخيت، والحلالمة، محمد عزات كريم. (2024). أثر الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرار: الدور الوسيط للتمكين الإداري.

الساكت، إياد زياد عبداللطيف، والحياصات، إياد بشير. (2024). دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات: حالة دراسية مشروع مياها في مدينة السلط.

العنزي، سعد حمود سعد الشمالي، والسعود، أنس راتب. (2020). أثر الذكاء الاصطناعي على أداء المنظمات: دراسة حالة مؤسسة الرعاية الصحية الأولية بدولة قطر.

عضيبات، علاء أحمد حسن، والشورة، محمد سليم خليف. (2023). أثر الذكاء الاصطناعي في الميزة التنافسية: الدور المعدل للمناعة المنظمة في قطاع الاتصالات الأردني.

القسامية، غازي محمد علي سلامة، وأبو سليم، خليل سليمان محمد. (2021). أثر الذكاء الاصطناعي في خصائص المعلومات التنفيذية: الدور المعدل لكفاءة الأنظمة التنفيذية في البنوك التجارية الأردنية.

المصاروة، مهند كساب عبدالله، والسرحان، عطا الله بن فهد صياح. (2021). أثر الذكاء الاصطناعي في الأداء المؤسسي: الدور الوسيط لرأس المال الفكري في البنوك التجارية في الأردن.

العرسان، أحمد علي سالم، والحياري، خليل أحمد عبد. (2021). أثر تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع الهندسية في الأردن.

عبدالفتاح، علا أحمد العبد، وأبو قله، محمد عبد مهاوش. (2024). أثر استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع: دراسة حالة شركة المناصير للزيوت والمحروقات في الأردن.

الحسن، والعوضي. (2024). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المشاريع الإنشائية.

رواد الأعمال. (2024). الذكاء الاصطناعي وإعادة تشكيل إدارة المشاريع.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Al-Kasbi, F. Y. A., Abu Al-Filat, I. A., & Hayasat, M. (2017). Risk assessment and allocation in public construction projects in Jordan and cost changes prediction using artificial neural approach.

Al-Naimat, A. H. H., & Al-Tarawneh, S. A. D. (2022). Applying artificial intelligence to reduce cost and time in construction projects.

Nasrallah, M. H., & Atiyat, D. (2021). Project performance management improvement in Jordan.

Omer, A. M., & Hussein, E. M. (2020). Risk assessment of construction project by using fuzzy logic.

Russell, S., & Norvig, P. (2016). Artificial intelligence: A modern approach.